イノベーションのためのデザインプロセス (1/15)

(樋 勝彦, 4.イノベーションのためのデザインプロセス, ワークショップ人間生活工学 第1巻, (社)人間生活工学研究センター編, pp.91-133, 2005年, 丸善(株))

1　ニーズ探索の意味

1.1　ユーザニーズについて

「人にやさしいものづくり」という表現から，何かすでに確定された目的，機能，仕様が前提として存在し，それらを「やさしいインタフェイス」でくるむ設計行為という印象を受ける読者もいるかもしれない。しかし，いかに可愛らしいグラフィックやアニメーションが使われ，からだに合った寸法の操作パネルを装置が備えていても，それだけで「人へのやさしさ」に結びつくというのは，幻想であろう。製品やシステム，そしてサービスが扱おうとする問題仮説自体が，対象ユーザそしてその所属する社会グループの共通にかかえるニーズと一致しない場合，製品技術スペック，そしてインタフェイスデザインはまるで，意味をなさない。

同様に，イノベーションは，技術革新と訳されるが，技術の革新がそのまま社会に革新をもたらすとは限らない。先進的技術をもちながらも大きな成果を見ないまま消えていった製品例は，枚挙のいとまがない。

イノベーションには２通りの成立の仕方がある。一つは，既存技術の新たな組み合わせや応用によってなされる場合であり，もう一つは，技術改良の積み重ねと技術の使用環境(インフラストラクチャーなど)の整備によるユーザにとってのメリットの増大とデメリットの低減があるレベルで合致し，人の意識と共鳴しあったときである。スポーツドリンクの代表格である「ポカリスエット」は，前者の例であり，携帯電話の爆発的普及は，後者をよく表す例であろう。携帯電話の場合，装置自体が決して携帯に適しているとはいえない大型であった時代から，そのニーズは明らかであったにもかかわらず，基盤整備，小型化技術，コストなどの問題が人々のニーズを圧縮してきた(図1)。ポカリスエットの場合，開発部長のメキシコ出張時の食あたりによる苦しい体験(ホテルで水も飲めず，水分補給が困難となった)と自社既存の点滴注射液の技術が結びついたといわれる。

図1　携帯電話の本格普及前(左：1987年)と普及後(右：2002年)の製品例
［写真：株式会社NECデザイン］

いずれにしても，イノベーションは，技術とニーズのカップリングがあってはじめて起こる。とくに，既存技術の新たな応用や組み合わせから生まれるイノベーションにおいては，埋まっているニーズをいかに発見するかが重要となる。

しかし，ニーズは普段，人に気づかれずに存在する。「明日はレンタカーが必要だ」という場合，その日一日，時間と距離を気にせず自由に荷物や人を選べる移動手段が必要なのであり，「レンタカー」が必ずしも必要というわけではない。目的を達成するための可能な手段がたまたまレンタカーということであろう。「ビールを飲みたい」ということも，ビールによって得られる様々な効果が得られるのならば「ビール」である必要はないのかもしれない。しかし，レンタカーやビールという確立された強固な概念は，あたかもそのもの自体が目的化され，認識されるため，本質的ニーズは気づかれない。

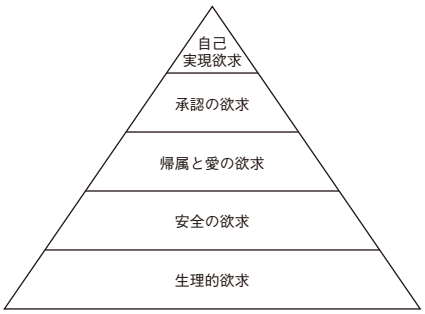


図2　Maslowの欲求段階説

A. Maslowは，欲求の段階説(the Needs Hierarchy)を唱え，生理的欲求(the Physiological Needs)，安全の欲求(the Safety Needs)，帰属と愛の欲求(the Belonging and Love Needs)，承認の欲求(the Esteem Needs)，自己実現欲求(the Self-actualization Needs)の基本欲求(the Basic Needs)がピラミッド構造をもった関係にあり，下位欲求が満たされなければ上位欲求は顕在化されないとした。(図2)この基本欲求理論は，ニーズがいかに人に意識されにくいかという点で示唆的である。たとえば，つき合いだして間もない恋人同士のデートを考えた場合，歩きながらの会話や映画，食事はすべて互いを知り，相互の関心を高め合い，愛情を確かめ合うための手段として映るであろう。そのとき，「こんな映画をつくる映画監督に俺はなりたい」といった自己実現欲求は，より成熟した信頼関係で結ばれたパートナー間のデートでなければ現れにくい。また，２人で歩いているそばで，交通事故や水道管破裂でも起こらなければ，歩く行程の危険性を意識することはない。今日の日本の都市において，普段われわれが安全欲求を強く意識することはまれであるが，街の安全性が保証されなければ，カップルがデートをする気分にもなれない。ただ，デートのニーズがあることは人類共通して明白であろう。つまり，状況の変化によってニーズは，その潜在化と顕在化を繰り返すのであり，あるときは，抑圧され，歪められ，意識下に追いやられ，あるときは，解放され明確な欲求として現れるのである。

製品を企画する場合，企画担当者はまず企画に有用な情報を得ようと努力する。マクロ的な情報では，政府各省庁，外郭団体の刊行物などで得ることができる。「対象顧客層のボリュームは？」「対象顧客層の消費動向は？」「現在，成長過程にある商品エリアは？」などの情報は，業界団体系の出版物，業界紙などが有用であり，自社製品についての顧客の評価，印象などは，顧客アンケートなどから得ることができる。あるいは直接，ユーザとの接点がある小売り業者の意見を聞くこともよく行われる。これら二次的情報は，製品企画を行う際，基礎情報を効率よく得るためには必要である。しかし，二次的情報は，編集されたものであるという事実も認識する必要があるだろう。これらは，生データを第三者が解釈し，加工を加えたものであり，きれいに整えられたものである。そこには，データ編集者の何らかの思惑，偏向が必ず含まれている。開発チームとデータ編集者の間の物理的・心的距離に従って，その情報は開発チームにとって現実感の薄いものとなっていく。実際，人の生活に見え隠れするニーズをつかむことは容易ではない。しかし，その開発プロセスの初動行為を，二次的情報のみに頼っては，その後の開発をイノベーションにつなげていくことができない。デザインプロセスの初期段階，つまり製品企画段階では，積極的に一次情報の取得，直接的なニーズ探索が重要となる。

1.2　ニーズ探索の難しさ

ニーズ探索の基本は，見るということになる。「見る」は，人の基本的な行為であるにかかわらず，個人によって，また個人の状態によって，その行為の結果（外界認知）はまちまちである。眼球や神経の生体的な個体差に起因する生理学的な差はもちろん，個人のおかれている環境（物理的，社会的，文化的・・・）や心理状況によって「見る」の結果は異なってくる。たとえば，携帯電話で会話をしながら運転をしていて事故を起こすというケースを考えると，事故原因としては，携帯電話使用による前方不注意ということになる。しかし，ドライバーの眼は横を向いていたわけでも，閉じられていたわけでもない，ということがある。通常の運転時と同じ情報量が同じドライバーの眼球そして視神経を通っていても，結果は大きく異なる。山菜採りに山に入っても，素人はなかなか目当ての山菜を見つけられないが，名人はどんどん摘んでいく。このように生活の様々な局面で，われわれは人の「見る」ことによる「見たもの」の違いを意識することができる。個人差，そして同じ個人でもその状況によって，見るものは違ってくる。同様に，人のニーズを見つける場合も，観察者の習熟度によって見つかるニーズは異なるものになるだろう。前述のMaslowの理論と重ねて考えると，観察者が現在自ら立っているニーズ段階によって，その見え方は大きく変わってくる。ユーザと異なるニーズ段階にある観察者にとって，自らのニーズ段階を超えて「見る」力が要求される。観察という行為は，極めて個人的な作業でありその結果は均一でないことは，こういった経験からも理解できる。組織において，観察行為がデザインプロセスとして必ずしも正当に認識されているとは言い難いのだが，こういった観察行為の本質的な不安定さにも，その理由があるようだ。

「見る」ことと，「考える」ことは，異なる行為のように一般的に思われている。しかし，われわれが「見た」と思うとき，それは，すでに何かしらの解釈が入り込んでいる。つまり，「考える」領域にいる。「見た」ことは，見ていることのほんの一部でしかない。すでに，この時点でほとんどの視覚情報は捨てさられ，意味を見出された情報だけが「見た」として認識される。発見は，ニュートンとリンゴの例をもち出すまでもなく，創造そのものであることはいうまでもない。凡人にとって，何気ない出来事も優れた観察者にとっては，隠れた真理へと繋がるトリガーとなる。つまり，「見る」（＝観察）行為自体が観察者の思考と密接に関わり合った極めて創造的な活動といえる。ニーズ探索が，探索者個人の特質と関連が深いことは前述の通りであるが，それを認めたうえで，いかに創造的に「見る」ことができるかがイノベーションに向けてのわれわれの大きな課題である。

創造性マネジメントで著名なJ. Adamsは，人が創造的な思考をするのを妨げるメンタルな要因を次のように分類している。

a. 知覚的障害（Perceptual Block）

われわれの知覚は，記憶や経験よって築かれた強固なステレオタイプに影響を受けている。ステレオタイプは，不完全なデータを瞬時に理解するうえで大きな役割を果たすが，未経験の状況においては状況判断を間違わせる原因となる。ときに，われわれの知覚は，問題の状況を小さい範囲に収めてしまう傾向がある。図3のクイズは，われわれのステレオタイプの強さを意識させるものとしてしばしば紹介されている。

b. 感情的障害（Emotional Block）

われわれは，失敗をおそれ，精神的不安定を嫌う。ものごとの提案よりも，ものごとに対する批判を好む。つまり批判されるより批判する方を好む。フロイト（Freud）は，人の心理を，

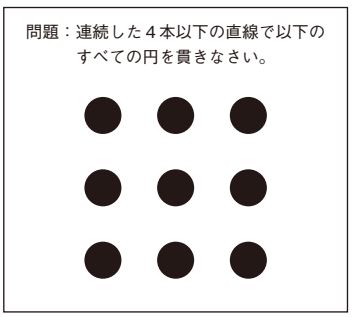


図3　創造性への知覚的障害を気づかせるクイズ
［J. L. Adams,“Conceptual Blockbusting ”, Addison-Wesley（1986）p.21］

エス，自我，超自我で説明したが，創造はエスの非論理的な領域からやってくるという。社会の中で，大人として成熟したわれわれは，エスの欲求・感情を，自我と超自我によって抑制し，進歩的な発想の芽は自ら摘んでしまう。

c. 文化・社会環境的障害（Cultural and Environmental Block）

どの文化にもタブーというものがある。触れてはいけないものとして，大人であるわれわれは，タブーを見ることを避け，考えることを避ける。タブーの対極に共通認識がある。問題解決（製品開発）は真面目に取り組まなくてはならない作業（ユーモアの入り込む余地のない作業）であるというのもわれわれの文化の共通認識である。学校教育にはじまる上意下達の人間関係構造は，無意識のうちに個人の柔軟性を弱めている。ユニークな意見は，まわりの環境から積極的にはサポートされない場合が多い。

d. 知的手段と表現障害（Intellectual and Expressive Block）

問題解決にあたり，その問題にふさわしい思考言語（言語的，数学的，視覚的・・・）がある。しばしば，われわれは，慣れた思考手段を採用し，本当にふさわしい思考法を却下してしまう。同様に，問題状況に不適切な記録手段や表現手段を採用する。さらには，不正確な情報にもとづいた思考を行ってしまう。

Adamsは，人の創造性は，上のようないくつかの要因で阻害され，抑制されていると指摘するが，「見る」行為にも，ほぼ同じような制限が加わってくる。そもそも外界の視覚情報を正確にわれわれは取り入れているわけでもなく，常に推論を伴いながら外界を認知しており，それらは，自我・超自我により抑制される。文化コードや，所属組織への適応は，発想だけでなく「見る」行為にも影響を与え，間違った観察法，観察記録方法の選択は，正確な情報の取得を妨げる。

「見る」ことと「考える」ことが一体的な関係にあると同じく，「見る」ことと「表現する」ことも密接にリンクしていることを美術教

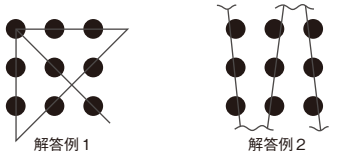


図4　クイズの解答例
Adamsはこの二つの例以外にもさらに１本の線で貫く方法などを“Conceptual Blockbusting”で示している。

育研究の立場で，B. Edwardsは指摘している。

一般に，「描く」能力は，９～１０歳までに到達したレベルから（国語や数学などの能力と異なり）それほど進歩しないといわれている。その一つの理由として，世界を言語的，論理的に理解しようとするわれわれの文化，社会，そしてそれに対応することを方向づけられたわれわれの学習がある。たとえば，人の顔を写生する際も，目，鼻，口，眉毛といった名詞化された対象は，心の中で言語化されシンボライズされた図と一体となって描画されてしまう。実際の対象は，個人固有の形状，その場，その時での位置，角度，光，などで極めて豊かな変化を見せるが，結果としてでき上がる絵は，部品の寄せ集めのような決まり切ったものになってしまう。描いた本人も，その絵と対象との大きな隔たりを認識することで，落胆し，自信を失い，次第に絵を描くことの興味は薄れていく。Edwardsは，大方の大人がもつ「描写障害」的な傾向は，記号や言語を司る左脳の偏重に起因すると主張する。Edwardsの絵画教育手法は，人の右脳的な知覚を取り戻すことからスタートする（図5）。

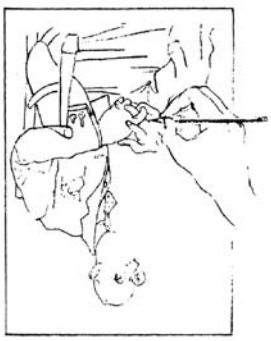


図5　逆さにして描く画法
右脳のモードへ知覚を転換させるという。
［B. Edwards,"Drawing on the right side of the brain", HarperCollins（1993）］

写生という作業は，「見る」→「描く」という単純な行為のように思われるが，実は，その途中に人は，知識・経験の適用という「考える」行為，つまり解釈のステップを介入させてしまう。そうすることによって，日常われわれは，世界をそれほどつぶさに見ることをせずとも素早く理解することができ，大きな認識のズレもなく過ごすことができる。社会的な規範，常識，ルール，言語的コミュニケーションは，われわれが始終不安で疑心暗鬼にならずとも安心して生きていける保証である。そういった社会でわれわれは，Adamsがいうメンタルブロック を必然的にたくさん身につけていく。そして，「見る」行為は，人が成熟するに従い，累積的に積み上げられるステレオタイプに依拠したものへと変質していく。

本来，外界を「見る」ことは，知覚刺激を取り入れる受動的行為ではなく，全身を使った積極的な取得行為である。そして，ニーズ探索は，「見る」力が問われるデザインプロセスである。イノベーションに繋がる発想は，明確なニーズの発見が前提となる。そのために，ニーズ探索が的確に行われていることが重要である。われわれの知覚特性からも，観察行為は，発想と同様，決して容易な行為ではない。われわれに内在するメンタルブロックを自覚したうえで，われわれの知覚を包み込む幾重のフィルターを取り除きながら「見る」というトレーニングが必要となってくる。「見る」は，製品開発担当者にとって，製図やスケッチ，実験解析と同様に捉えなければならない重要な技である。

1.3　なにをどのように見るか

前述のように，「見る」ことと，「考える」こと，「つくる」（表現すること）ことは，異なる行為のように一般的に思われている。コンピュータが，入力（知覚）された情報を演算処理（思考）し，その結果を，画像，音声，印刷といった出力（表現）をするようなイメージを，われわれはわれわれの認知メカニズムに対しても抱いている。この，刺激→情報処理→行動というフローは人の知覚モデルとして，われわれの共通認識として強固である。伝統的に認知科学，そして人工知能研究は，人間の心を，コンピュータのメカニズムをアナロジーとして捉えてきた。それは，感覚器官を通じて入力された刺激を，心に蓄積された知識・経験と照合しながら推論し，情報としての意味を心の中に生成し，それにもとづいた行為を行うという捉え方である。過去の経験が意識できるか，できないかは別として，記憶として脳に堆積され，その記憶が，あるとき（日常的に繰り返されるルーティン的状況）は，物事のすばやい知覚，判断に貢献し，あるとき（非日常の新たに直面する状況）は，ステレオタイプとしてわれわれの知覚と思考の可能性を制限する。この記憶は，われわれの脳に一つの内的世界を形成する。われわれは，小学校に始まるシステマチックな教育制度の中で，たくさんの言葉や知識を覚え，それをいかに取り出すか，与えられた問題にいかに適応させるかという訓練を継続的に受けている。高等教育を終える頃には，すっかりと脳内世界の情報に頼りきった問題解決手法を体制化させてしまう。そして，「考える」モードの偏重システムができあがり，「見る」こと，「つくる」（＝「描く」こと）ことによる外的世界へと繋がるプロセスがわれわれの生活の中で徐々に縮小されていく。

認知科学の一つの流れにJ. Gibsonに始まるアフォーダンスがある。アフォーダンス研究においては，知覚は脳を中枢としたシンボリックな情報処理ではなく，環境に存在するそのままの現実を，意味（不変項）として動きの中で見つけていくことだという。図6は，立体を水平回転する台の上に置いたうえで，スクリーンと点光源の間に置き，観察者は，スクリーンのみを見る実験であるが，置き台を静止した状態では，平面的な像としてしか認知できない観察者は，置き台が回転を始める途端に，立体を正確に認識できるという実験である。Gibsonによれば，これは「変形下の不変項」によって対象が特定される，ということである。こういった対象との相対的な位置変化によって，われわれは対象を推論（中枢の情報処理）ではなく，直接的に外界を知覚するというのである。E.

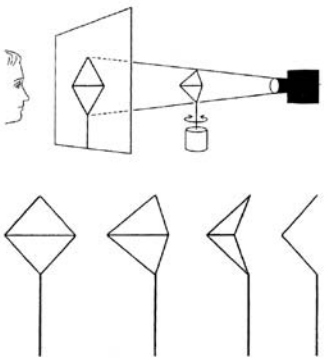


図6　像の動きと知覚
平面的な像が連続して変化することにより，立体形状を理解できる。
［U. Neisser,The Process of Vision,"Scientific America", p.210］

図7　ミミズの穴ふさぎ行為
ダーウィンは，ミミズが大気・土の乾燥度合いに合せて，周囲の役に立つ素材（落ち葉など）を巧みに調整しながらに穴に引き込むことを観察した。
［E. S. Reed,"Encountering the World：toward an ecological psychology", Oxford University Press（1996）をもとに作成］

Reedは，ダーウィンのミミズの穴ふさぎ行為の観察を事例に，巨大な脳を介さずとも行われる動物の洗練された知覚と行為を説明している（図7）。

アフォーダンスの理論からは，われわれの「見る」行為の基底をなす本質を理解することができるのではないだろうか。カモメが上空から高速で海面に突入するとき，彼らは突入までの時間をカウントして羽を畳み込むのではない。サッカーのフランス代表のジダン選手は，全体を認識しながらも，状況に応じた極めて創造的なパスを瞬間的に繰り出す。これらの動物的で精緻な動作は，思考の余裕がない。もちろん，これらの境地にいたるまでは，身体的なトレーニング，過去の反省，実践的練習による戦略の身体化が必要である。しかし，これらの洗練された技は，極めて外界依存であり，外界との身体の調整によって，なし遂げられる。ギブソンは，「知識は環境にある」という。動物は，移動し，環境での様々な対象との相対的変化をつくり出すことで，有用な意味をピックアップしている。Adamsが指摘するように，われわれの日常の「見る」は，成人になるために獲得してきた様々なフィルターを付随したものとなっている。言ってみれば，脳の強力な影響下で，経済的に外界を見る術を身につけているのである。ニーズ探索において，重要なのは，観察対象としてのユーザとその環境を新たに特定することである。そのためには，われわれは，まず対象との間で相対的に様々な動的変化をつくり出すことが必要である。つまり，ユーザの環境の中で直接的にいろいろな角度から，動的に対象を「見る」ということである。

絵画教育で，よく行われるトレーニングの中に「余白を描く」がある（図8）。通常，われわれは，何かの対象をスケッチしようとする場合，対象（たとえば，「犬」や「花」）を意識し，対象の輪郭を描こうとする。絵画初心者は，Edwardsが指摘するように，対象を言語的に捉えがちで，対象の名称と結びついたシンボリックなイメージが邪魔をしてなかなか忠実に対象を２次元に落とし込むことができない。スケッチにおいて，輪郭は，対象と環境の境界である。結果としては，スケッチにおいて，われわれは対象（ポジ）と背景（ネガ）の境界を描いているわけである。このトレーニングでは，描き手はポジではなく，ネガを描くように指示される。ポジの存在を意識しなくなったとき，その絵は，描き手のそれ以前のスケッチに比べて格段に忠実度を増す。絵を決定づけるのは，紙（フレーム）と，その中でのポジとネガのレイアウトにほかならない。それは，「構図」（composition）とよばれる。スタンフォード大でニーズ探索（need finding）を長年指導したR. Fasteは，この絵画トレーニングを学生に課し，ものの認識におけるネガの重要性を訴えた。抽象概念化された対象でなく，脳的に未開拓で概念形成されていないネガを見ることが，問題と対象を正しく理解できるということである。ネガの観察により，われわれは，潜在する大きな可能性を見ることができる。ポジは，ネガがあってはじめて存在し得る。ネガは，ポジとポジの間を埋めるものであるが，フレームの大きさと縦横比を決定づけるものでもある。ユーザとその環境を特定するとは，ネガの観察により問題を「リフレーミングする」ということである。つまり，観察によりわれわれが行うことは，環境と対象の新たな「構図」を定めることと同義である。新たな構図は，意識されなかったもう一つのリアリティーを映し出しているはずであり，それは同時に，今まで見えてこなかったニーズとその背景を浮かび上がらせる。

図8　ネガとポジによる構図
［B. Edwards,"Drawing on the right side of the brain", HarperCollins（1993）］

伝統的に社会学では，フィールドワークもしくは，エスノグラフィーとよばれる調査方法が存在する。その調査の報告書が「民族誌」（エスノグラフィー）である。民族誌は，社会に見られる現象を，その文化・制度的な背景，状況の問題とその構造を明らかにすることで描写する。民族誌を読むことで，われわれは，見知らぬ文化の人たちの暮らし，風習を知ることができる。われわれがもつ一般的社会常識から逸脱したサブカルチャー的現象も，より深く理解することができる。民族誌は，研究者のフィールドワークを経ることにより書き上げられる。フィールドワークは，参与観察を中心に，その社会の構成員へのインタビューを合わせながら行われる。参与観察は，「現地社会の生活やその社会における活動に参加しながら行う一種の"密着取材"ないし"体験取材"的な社会調査法」であり，一定期間，その対象環境に身を置くことで，そこで行われる行為，ハプニング，人的ネットワーク，他コミュニティーとの関係などを，定性的に調査する手法である。参与観察の期間は，対象によって数年に渡ることもある。観察者は，見聞してきたことを，フィールドノーツに日々記録することにより，事実を積み重ね，フィールドノーツ上の生情報を整理することにより，問題の構造化を漸次行っていく。こういったエスノグラフ調査は，対象社会グループを外から眺めていただけではわからない。つまり，どうしてもステレオタイプ的に解釈せざるを得ない異社会を，より深く理解するうえで，極めて重要な調査手法である。参与観察の観察者は，製品開発者と同様，まず過去の先行研究や文献などで，対象社会のイメージを大雑把につかみ，事象の背景などについて仮説を構築することになる。しかし，そのイメージと仮説は，観察者の属する社会の価値観，観察者の現在のニーズに大きく影響を受けることは避けられない。参与観察の進行に従い，観察者は，その対象社会のメンバーに受け入れられ，徐々に構成メンバーとの良好な関係（ラポール）を築くことにより，対象社会の構成メンバーとしての視線をもつようになる。そうして，対象社会外からは，現象としてしか確認できなかった事柄の，そ

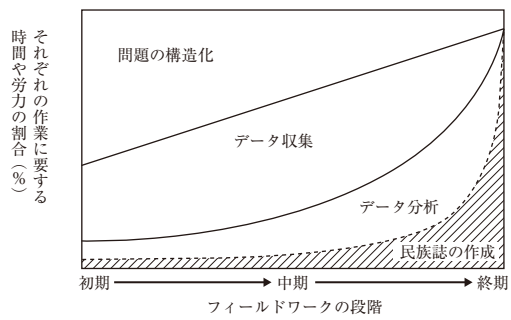


図9　エスノグラフィーにおける作業
［佐藤郁哉，“フィールドワークの技法－問いを育てる，仮説をきたえる”，新曜社（2002），p.294］

の背景を埋める形で，対象社会の価値体系，問題構造を，枠組みとして理解できるようになる（図9）。

社会学におけるこういったエスノグラフ調査の結果は，純粋にアカデミックな意味だけでなく，自治体や政府機関の政策，企業ブランド，そして商品戦略に生かされている。米国では，こういった社会学的（文化人類学的）なアプローチが製品開発に生かされている例が多数報告されている。エスノグラフィー研究者のS. Squiresは，著書の“Creating Breakthrough Ideas”のなかで，彼女自身が食品メーカーから請け負った調査を紹介している。

事例では，エスノグラフィカル調査の事前に，メーカーが，子供の朝食についてのフォーカスグループ調査や質問紙調査によって，現代の時間に追われる母親が，子供の発育のために朝食をしっかりと採らせることと，その朝食の質が重要であると認識しており，実際にそういった朝食を子供たちに与えているという結果を得ていたことが報告されている。彼女たちは，いくつかの家庭をフィールドワークすることで，これらのマーケティングデータが必ずしも家庭においての事実ではないこと，つまり，母親が子供に食事を与える時間（仕事をもつ母親の家庭は，概して朝食時間が早い）においては，子供は食欲がなく，健康的な全粒粉のワッフルは焼き上げられてもそのまま捨てられていること，子供は育児施設で昼食時間を待てずに母親が作ったランチを食べてしまうことなどを発見するのである。現代社会における圧縮された時間の使われ方，社会の共通認識と母親の価値観，そこから生まれるストレス，子供の生理的食欲と摂食行為，父親，祖父母の価値観と子供との関わりなど，Squiresの調査チームは短期間のうちにアメリカの典型的な家庭における朝食の社会的な問題構造を描写したのである。食品メーカーは，それらの成果を，子供が持ち歩け，いつでも食べることができる「Go-Gurt」という製品に結びつけた。

こういったフィールドワークはラピッドエスノグラフィカルアプローチ（rapid ethnography approach）とよばれている。なぜなら，ここでは本格的な参与観察を実施せず，現地への訪問インタビューとそれに付随した観察という調査手法を採っているからである。エスノグラフィーは，極めて地道な調査のうえになり立つ調査であり，それによって初めてある社会の本当の姿が浮かび上がってくるが，市場の競合状態では，製品開発のスピードが重要であり，真に学術的な成果を待つ余裕はない。社会に対する正しい「構図」をもつこと，それによって正しいユーザニーズを定義できること，そして製品開発を，自信をもって決定できることが重要である。製品開発における，エスノグラフィーを応用したニーズ探索は，直接観察を基本としながらも，様々な手法を状況に合わせて取り混ぜた形が現実的である。

2　ニーズ探索と発見的共有法

2.1　ラピッドエスノグラフィー

エスノグラフィーの手法を，製品開発に応用することの利点をまとめると，以下のとおりである。

①開発者が直接，現場にて観察することで，対象ユーザの行為の背景，全体的状況の深い理解を得ることができる。

②対象ユーザの日常的生活現場で，より多くの時間をともにすることで，形式的なインタビューでは得られない本音を聞き出すことができる。

③ステレオタイプなユーザ像，社会通念といった，既存のフレームを打破し，見えていなかったりリアリティーにもとづく新たなフレーム構築の基礎ができる。

未確認のユーザニーズを探すうえで，エスノグラフィカルな調査が有効であるのは，上記のように疑問の余地はないが，エスノグラフィーの問題は，時間の消費と，成果の共有方法であろう。民族誌研究者が参与観察を行う場合は，年単位で調査を行うわけであるが，常に市場での競争状態におかれるメーカーが，一つの製品企画のために，観察調査にそれほどの時間投入を行うことは困難である。また，民族誌という報告書の執筆も，観察と同様に時間がかかると同時に，開発者間でのコミュニケーション媒体としては適さない。民族誌は，社会学的な最終成果物であるが，製品開発のアウトプットはあくまで，製品やサービスであり，観察の報告は，開発メンバーが状況を理解するとともにアイデアの飛躍がそこから行えるかに，もっとも重要な意味がある。

エスノグラフィーの手法を製品開発に取り入れるためには，いかにその手法をコンパクトに実施できるようにし，時間コストを下げ，メンバーにその成果を共有するかがポイントである。英国のユーザ調査コンサルタントであるK. Taylorは，製品開発にエスノグラフィーを導入するにあたって，次のような簡略化の方法を述べている。

1. **観察対象者として，知人を利用する。**
エスノグラフィーにおいて，観察対象者との良好な関係（ラポール）を築くことが，良質な情報を引き出すために重要であるが，厳しい時間制約がある場合は，理想的なユーザグループと属性の近い，知人を対象者として利用する。ただ，ラポール確立の短縮のみに，知人利用の利点があることを忘れずに，既知の知人の価値観，生活観を解釈から排除する。

2. **チームで観察する。**
エスノグラフィーでは，長期間の観察により，観察者が対象者の視点を獲得するが，短時間の調査では，観察者の価値観の影響を免れない。観察は，２～３人のチームで行い，互いに報告をやり合うことで多角的な視点を得ることができる。

3. **観察中の状況文脈に添った素朴な質問を行う。**
できるだけ自然な日常を観察しようとする場合，対象者への観察中の干渉は避けるべきであるが，時間に制限がある場合，行われるイベントや行為に関し，対象者に弟子入りしたつもりで素朴な質問を投げかけながら観察することも，かえって対象者にとって暗黙的な知識を語らせるきっかけとなり，行われている行為の深い理解を得ることができる。

4. **観察側の意図を明らかにする。**
エスノグラフィーでは，対象者のコメントや，行為に意識的な偏向を与えないように，最初から観察者側の所属や観察の意図を明らかにすることはないが，ここではむしろ，的確なレベ

ルの情報を積極的に与え，対象者からの共感を得ることで，有用な情報を得ることも期待できる。

これらは，厳格な社会学者からは妥協的手法として非難されるであろうが，あくまで製品開発という実践の中でエスノグラフィーを活かそうとする場合，上記項目は，的を射ていると思われる。こういった手法は，「ラピッドエスノグラフィー」「ラピッドフィールドスタディー」「短縮版民族誌的調査」などとよばれている。

観察の記録と共有の媒体としては，多くの研究者，実践家がビデオの有用性を主張している。エスノグラフィーでは，従来，メモ，スケッチ，テープレコーダー，静止画カメラなどが，主な記録媒体であったが，観察サイトでの長時間滞在が難しいラピッドエスノグラフィーでは，動画（ビデオ）記録が有効なツールであることは自明である。しかし，これまでのビデオ記録は，機材がスチルカメラに比べ大型になり，テープ編集が難しく，特殊な編集機材も必要であり，編集自体に多大な時間がかかるという点で，伝統的なエスノグラフィー調査では，敬遠される傾向があった。それに対し，最近のビデオカメラはデジタル化され，小型になり，テープ編集もパソコン上でのデジタル編集技術が大衆化され，飛躍的に使いやすくなっている（図10）。

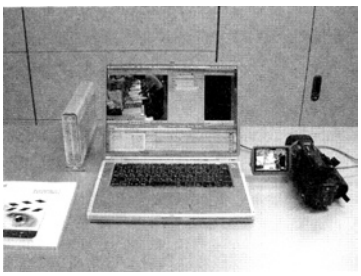


図10　デジタルビデオカメラとパソコンの接続例

南デンマーク大のJ. Buurは，デザインプロセスにおけるビデオ利用をたんなる記録としての存在から，デザイン作業の主要メディアとして理解するべきであるとしている。つまり，スケッチ，モデル，図面といったメディアと同列に考えられるとしている。レンズを対象に向けること，記録すること，編集すること，そして編集されたものをさらに見ることのサイクル自体が，生活の状況を切り取り，解釈し，ストーリー構築を包含するデザイン的フレーミング作業そのものであり，つまり，ビデオの使用によって，複雑な日常をある種のデザイン的秩序に収める行為が発生していることを指摘している。さらに，Buurは，ビデオのそういったデザイン表現媒体としての特質以上に，M. McLuhanのメディア論を引用しながら，極めて強力な参加型の媒体であることもあげている。ビデオの特性をまとめると以下のようになる。

①ビデオの記録，編集，再生自体がデザイン的思考と一致する。

②ビデオは，他のメディアに比べ，正確で豊かな情報を伝えることができる。

③ビデオは，見る人に多様な解釈の機会を与えることができる。

④ビデオは，見る人に強固な参加意識を植え付け，記録された状況との主体的関係性を築くきっかけを与える。

2.2　ビデオエスノグラフィー手法

Buur らは，ビデオを使ったエスノグラフィカルな手法を，観察と分析，問題状況の再構築，そして，製品の機能やデザインアイデアへと結びつける手法を，一連のものとして捉え，それぞれの方法論をシステマチックに展開している。ここでは，それらのうち，主要なものを紹介する。

一連プロセスの最初に行う「ビデオポートレート（video portrait）」は，対象のユーザの人と生活（仕事）を概観として掴むことを目的としており，それに続く，「ビデオコラージュ（video collage）は，ビデオポートレートを分解し，要約するような形で徐々に，対象者の生活，価値観，作業をフレーミングしていく作業である。「ビデオカードゲーム（video card game）」では，対象者とともに，ビデオから意味をくみ取っていく作業であり，「即興的ビデオシナリオ（improvised video scenarios）」は，問題状況に対する具体的解決案を観察現場に持ち込んで演じ，それをビデオに収めるという手法である。以下に，それぞれについて，簡単な説明を加える。

a. ビデオポートレート

ユーザの生活環境や仕事環境に観察者は異物として入りこむことになる。日常の自然な環境に，変更が加えられ，そこに存在する人にもストレスが加わる。とくに，ビデオカメラという記録装置は，被写体となる人にとって精神的安定を乱す要因である。これらは，ラピッドエスノグラフィーにおいては，避けられない問題であるが，ビデオポートレートは，対象者とのラポールを築き，開発プロセスに積極的に取り込む「ユーザ参加型」デザインへの基礎として位置づけられる。

【手順と要点】

①ビデオを使った観察を行う前に，観察対象者を訪問し，自己紹介とプロジェクトの目的を伝える。それと同時に，対象環境に目を慣らしておく。対象者と観察日程の約束も取りつける。

②観察現場を再度訪問し，対象者１人に対し，半日から１日をかけてビデオ録画をしながらの追跡観察を行う。対象者が通常行うことを実行してもらう。疑問点，興味をもった点は，その都度，対象者に質問を行う。

③明確なリスト化された質問票は準備せず，常に環境の中を移動し，大小を問わず，見ることに集中する。対象者の作業における，障害や，劇的な事件ではなく，名称もなく分類が難しい，何気ない日常行為に注目する。

④記述は，すべてビデオテープに行う。質問に対する対象者の口頭での回答や，対象者が見せるデモンストレーションは，逃さず録画する。場合によっては，対象者に同じ行為を再度行ってもらい，録画する。

⑤録画したビデオデータを，短いドキュメンタリービデオ（ポートレート）に編集する。ドキュメンタリーは，行為の時間軸を追う形で対象者とその環境を忠実かつ簡潔に再現できることに注意し，個々の問題点に焦点をあてることや，テーマ性をもたせることは避ける。

⑥ビデオポートレートが完成したら，再度観察サイトを訪問し，観察対象者に見てもらい，ビデオが日常を正確に捉えているかを確認してもらう。ビデオをともに鑑賞することで，録画内容の確認だけでなく，以後の過程におけるユーザからの積極的参加の関係を築く。

b. ビデオコラージュ

録画されたビデオ素材をもとに，観察対象者を招き，開発者と共同でビデオ編集作業を行う。ユーザとの共同編集を行うことで，開発者は状況のより深い理解が得られ，ユーザは，より開発に積極的に参加することになる。でき上がったビデオコラージュは，ユーザと開発者の問題状況に共通的解釈を示すことになる。

【手順と要点】

①異なった時間と場面，異なった被写体も併せて使用し，録画されたビデオ全体を見通す。

②参加者が自由に，気になった部分，面白いと感じた部分を切り出し，短いビデオクリップを作る。

③クリップ間で，何らかのつながりがあるもの（たとえば，3～5個のクリップ）を，ビデオ上で再び並べつなぎ合わせ，テーマ性をもったビデオコラージュを作成する。

④でき上がった複数のビデオコラージュを鑑賞し，ユーザ，開発者で議論を交わす。

c. ビデオカードゲーム

エスノグラフィーにおいて，膨大な資料からの生活・文化の意味を探し出すことは容易な作業ではない。ビデオを利用しての作業も，シーケンシャルなデータである録画ビデオを1人の分析者が見通し，それらから何らかのニーズやデザイン的テーマとして導き出すことは多大な時間を要する。Buurらは，ビデオ素材から意味を紡ぎ出すステップを，ワークショップ形式のゲームに置き換えることで，開発メンバーとユーザが共同で行える作業を提案している。カードという物理性をもったビデオコンテンツは，個人の思考を活性化し，グループ間でのコミュニケーションにも良い影響をもたらす。カードを一塊に集めたり，分解したりすることは，KJ法の発想法と等しく，フィールドワークからアイデア展開への架け橋を共同的に行う方法論を示している（図11）。

【手順と要点】

①観察サイトでの録画ビデオを，ビデオコラージュと同様の方法で，1分程度の長さのクリップを多数作成する。クリップは，編集者の興味に左右されるが，「ユーザの注意の変化」，「作業の失敗」，「慣習」などが含まれる。

②それぞれのビデオクリップのキーフレームを静止画として保存し，それらの画像をカードサイズに印刷出力し，トランプ状のカードを作成する。

③カードはランダムにテーブルに置き，自由に参加者が手に取れるようにする。

④参加メンバーが，個々にカードの元ビデオを再生できるようにしておく。

⑤参加メンバーは，カードに気づいたことを自由に書き込む。

図11　ビデオカードゲーム実施風景

⑥メンバーを集め，テーブルの上に置かれたカードから，気に入ったカードを4枚集め，カードファミリーをつくる。つくったカードファミリーは，常にほかのメンバーにも見えるようにし，ほかの参加者が同じテーマで，さらに他のカードでアイデアを膨らませられるようにする。

⑦すべてのカードファミリーが出揃ったところで，それぞれのファミリーが保持している意味を説明し合い，それがどのようにデザインに関係していくかを議論する。

⑧ほかのメンバーにカードファミリーを説明する際，ビデオクリップも同時に再生するとほかのメンバーにはわかりやすくなる。

d. 即興的ビデオシナリオ

ユーザの生活・仕事現場での観察，ビデオポートレートやビデオコラージュなどの数回のワークショップを経た後，開発者側は，現場の問題に適応する何らかの製品アイデアを生み出すことができる。これらを，簡素な素材でモデル化し，それらを観察現場に持ち込み，ユーザにそれらのモデルを使った状況的な演技をしてもらい，ビデオに収録する。観察から得たアイデアを素早く状況において試すことで，アイデアと状況の不整合，問題の捉え違いなどを早い段階で掴んでおくことができる。

【手順と要点】

①ビデオポートレート，ビデオコラーシュなどのセッションの後，開発者側（エンジニア，デザイナー，マーケッターなど）で，具体的な問題の焦点を絞り，それに対する解決案をラフに創出する。

②解決案を段ボールや，スチレンペーパーなどの簡素な素材でラフモックアップを作成する。

③モックアップを観察サイトに持参し，セッションに協力してもらったユーザにモックアップとアイデアを説明する。

④行為の順序，モノや人の関係を確認した後，現場の問題状況において，モックアップを使った操作演技をユーザにしてもらい，短いビデオシナリオを作成する。

⑤収録したビデオシナリオを他の開発メンバーと共有する。

2.3　製品開発におけるエスノグラフィカル調査の展望と諸問題

開発初期の発見段階においては，ニーズ探索が主要なプロジェクトの目的となる。この時期が製品開発のベクトルとターゲットを定める非常に重要な時期であることは改めて確認する必要はない。しかしながら，この段階における調査とデザインの方法論は固定的なものではない。もともと探索的な性格が必要な段階であるから，手法を固定することは目的と矛盾する。それゆえに，この段階で開発者は何を行ってよいのかわからず，開発責任者も時間と人の投入を十分に行わないのが実状でないだろうか。ある程度人手に任せられる質問紙調査をはじめとするマーケティング的な調査だけでなく，トライアンギュレーションを実行するためにも，開発者自らが観察を通してニーズ探索を行う必要がある。

社会学のエスノグラフィーは，社会をリフレーミングするという意味で，製品開発のニーズ探索と目的は同じである。デザインプロセスの実状に合わせた簡易的なエスノグラフィーの導入が有効であることは前述したが，組織的な情報収集と共有の方法を検討する必要がある。Buurらのビデオエスノグラフィーは，ユーザ参加型アプローチを取り入れながら，ビデオを巧みにデザイン作業に取り込んでいる。彼らの取り組みは，現在，専門作業領域（プラントや医療現場でのケーススタディが発表されている）で行わ

れているが，コンシューマプロダクトの領域においても，それぞれの手法を状況に合わせて改善することは可能と思われる。

エスノグラフィーを実施するにあたり，考えなくてはならないのは，調査を誰が行うかという問題である。欧米の先行事例においては，社会学，文化人類学，人間工学をバックグラウンドにもった人材による調査が多く報告されているが，先述のとおり，日本国内の開発体制において，こういった人材をすぐに開発現場に呼び込むことは難しい。一方，プロダクトデザイナーは，非公式な形で日常的に探索活動を行っている。ただ，彼らの調査がこれまで，開発チームでフォーマルな形で製品仕様を決定する場にのぼることは，まれであったといえよう。デザイナーの活動は，たんに造形発想のリソース探しに留まっていることも多い。

伝統的にプロダクトデザインの大学教育は，日常と身の周りに目を向けることを学生に課してきた。それゆえ，観察というデザイン行為に対し，メーカー企業内の他領域の人材に比べ，精神的・技術的な垣根が低いと思われる。プロダクトデザイナーを中心とした開発メンバーのチームに，Buurらをはじめとする方法論的アプローチを実施させることが，日本の製品開発の現状では，効率的と考えられる。

観察の目的は，状況の言い直し，捉え直しにある。ニーズ探索では，様々な具体的な問題にも遭遇するが，たんなる表面的な障害収集活動ではない。対象とする問題状況に身を置き，新たな視角を手に入れることが重要である。それは，問題の構図を定めるというリフレーミングであり，または，視点をリセットするリセンタリングである。

メーカーは，常にイノベーティブな製品開発を志している。そして，開発担当者は，常にイノベーティブでありたいと願っている。イノベーションは，創造的アイデアから生まれるが，アイデアとは問題状況に対する解決案であり，問題から切り離された空想ではない。製品コンセプトの立案には，問題を正しくかつ創造的に認識する必要がある。問題定義がなくては，次のアイデア開発の焦点が定まらない。さらに，アイデアを評価する軸も見えてこない。

3　アイデアの展開

3.1　ビジュアルシンキング

ユーザのニーズをリフレーミングすることができたら，次は，その新しい問題の枠組みに対し，ソリューションを与えていくステップに移行し，アイデアの生成を行う。外界を観察する（=「見る」）ことが，われわれが獲得してきたステレオタイプに大きく制限を受けていることを前項では述べたが，同様に，案を創出する（=「想う」）ことも身体化され慣れた手口に，われわれは安住しがちである。問題状況を正しく再設定し，正しい目標を定めたら，次に注意するべきは，正しい方法を選び解決案をつくり出すことである。

世界最大規模のデザイン会社IDEO社は，自社のデザインプロセスをIDEO-UNIVERSITYとして，ワークショップ形式で公開している。そこでは「戦略的なイノベーションのための方法論」を学べるとしている。IDEO社の数多くの成功事例を背景とした方法論は，実践的であり強い説得力をもつが，その多くは隣接するスタンフォード大学のプロダクトデザインプログラムでの教育から引用している。IDEO社社員もスタンフォード大学の卒業生が多く，また，創設者のD. Kelleyがプログラムの教授を務めるなど，スタンフォード大学とIDEO社は，理論と実践の関係にあるといえる。ここでは，スタンフォード大学プロダクトデザインプログラムの教育的コアを構築したR. McKimの思考に関する言説を，それを体験的に確認するためのクイズとともに紹介する。

Q　ある朝，日の出とともにお坊さんが，高い山を登り始めました。その山を登るための道は，人が1人だけ通れるほどの非常に細いもので，山の周囲をぐるぐるとまわるように巡っています。道の最終地点は，山の頂上の荘厳なお寺です。お坊さんは，何回も立ち止まったり，休んだり，持参した干し柿などを食べながら，ときには急ぎ，ときにはゆっくりと登っていきます。そして，ちょうど同じ日の日没に頂上のお寺に到着しました。何日かの断食と瞑想の後，ある日の朝，日の出とともにお坊さんは山を下り始めました。来たときと同じように，同じ道を速度を変化させながら，そして休憩を挟みながら進み，ちょうど日没に山を下ることができました。
登りと下りの両日において，同時刻，同位置にお坊さんがいたことを証明しなさい。

McKimは，思考には，段階（Level）と手段・媒体（Vehicle）と操作（Operation）があると述べている。段階とは，意識と無意識である。思考手段には，言語的なものと非言語的なものがあり，操作とは，たとえば「分析」であり，ものごとを分解していく思考操作であり，その反対には，「統合」があり，複数のものを一つにまとめあげる操作がある。「演繹」と「帰納」というのも心理的な操作である。われわれは，われわれが意識的に自分自身をコントロールして「考える」ということを行っているという想いがあるが，ふとしたきっかけで，予想もしないことを思いついたり，または，座禅を組み，意識的に何も考えないことを努力してみても，いろいろと妄想がわき上がってくるという経験がある。われわれの思考は，われわれがコントロールできない部分が大きい。意識と無意識の関係は，よく氷山を例えにして説明される。海面から上の部分が意識のレベルであり，海面より下の体積のほとんどを占める部分が無意識のレベルということである。そして，自分の考えを意識に上らせるものが手段・媒体である。問題を解決しようとする際，図を描いて考えを整理したり，心の中で自分自身に問いかけたり，ジェスチャーをしてみたり，といろいろなことをするが，そうすることで思考を意識化することができる。描かれた図や，語られた言葉は，思考の痕跡である。絵画やダンス，小説などは，すべて思考の現れとしての結果であり，思考を意識化するための媒体であると考えられる。操作は，より具体的な心的な動作である。たとえば，あるイメージが移動したり，半分に分離されたり，別の図形イメージが重ったりをするのを心の中で見るということは，心的操作である。店でネクタイを見て，自分の手持ちのシャツやジャケットと色や形が合うかどうかと想うことも心的操作である。ものごとを記号に置き換え，数式に当てはめていく，あるいは，暗算をするというのも心的操作といえよう。これらの心的操作は，無意識のうちに選ばれ，行われる。思考の媒体と操作は，人によって，社会によって，文化によって，異なってくる。言語的思考を好む人もいれば，視覚的思考，音楽的思考，身体的思考を好む人もいる。

McKimは，これらの段階，手段・媒体，操作の柔軟的活用が，生産性の高い，革新的な解決のためには重要であるという。しかし，われわれは，慣れた操作，慣れた媒体を自然と選ぶ。それは，問題に対して，必ずしも正しい思考手段とはいえない場合もあり得る。一つの製品をつくり出す場合，さまざまに複雑な要素を勘案し，その中で一つの道筋を見つけていくという課程を踏むが，そこでは，それぞれに必要な思考手段（媒体），心的操作を柔軟に駆使する必要がある。

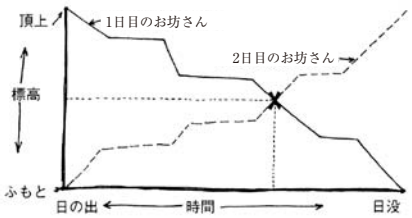


図12　クイズの解答例
［R. H. McKim,“Experiences in Visual Thinking”, PWS（1972）, p.3］

現代の社会とそこで行われる教育は，言語的な思考を奨励する傾向が強いとMcKimは指摘する。映像の時代といわれるが，個人の表現手段においては，Eメール，携帯メールをはじめ，文字ベースでのコミュニケーションがますます隆盛であり，その影響は，思考媒体，心的操作の偏重に現れる。

たとえば，上のクイズを解く場合においても，言語的思考だけでは不可能である（図12）。イメージをもつこと，それらを心の中で自由に遊ばせること，そんな感覚が創造的な思考には必要である。それらは，必ずしも心の中に収まるものではなく，絵として，ジェスチャーとして，表象されてくる。それを観察する自己がいる。

多くの偉大な科学者の発見が，非言語的な発想から生まれていることが数多く報告されている。ニュートンの万有引力，アインシュタインの相対性理論，ケクレのベンゼン環構造，ワトソンらによるDNAの２重らせん構造など，心的もしくは物理的なイメージを科学者が観察し，それらを問題へ再投射することによって発想が行われている。視覚的思考（visual thinking）は，問題を創造的に解決するにあたり，極めて重要な思考手段である。

McKimは，視覚的思考が，「見る」（See），「想像する」（Imagine），「描く」（Draw）の三つの視覚的像のダイナミックで相互的なやりとりによって行われるとしている。「見る」ことが純粋に，光学的像として見るのではないことを1項で述べたが，固定概念から自由になり，さまざまな角度から対象と環境を見ることは，すでに

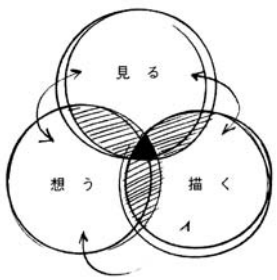


図13　「見る」,「描く」,「想う」の相互性
［R. H. McKim,“Experiences in Visual Thinking”, PWS（1972）, p.8］

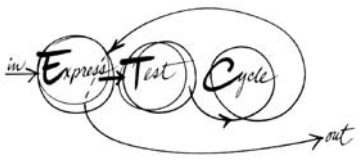


図14　表現（Express）とテスト（Test），そしてその繰り返し（Cycle）
［R. H. McKim,“Experiences in Visual Thinking”, PWS（1972）, p.8］

創造的問題解決の起点的な行為である。「想像する」とは，まさしく心的な目で，心の内側に想起されたイメージを見る行為である。そして，「描く」ことにより，思考が明瞭になり，新たな考えが生まれる。三つの心的行為を互いに連携させながら，視覚的思考者（visual thinker）は問題解決に立ち向かうのである（図13）。

視覚的思考をどのように実践するかについて，McKimは，「表現（Express）」，「テスト（Test）」の段階と，それを「サイクル（Cycle）」することを示している（図14）。このETC（Express-Test-Cycle）を通し，アイデアは，探索的状態（exploratory）から発達的（developmental）段階に移行していく。

「表現」の初期段階は，スケッチが重要となる。スケッチは，グラフィカルにアイデア生成を行う行為であり，思考者が自身に語りかけるツールとしての意味合いをもつ。作家であれば，メモやアウトライン，彫刻家であれば，立体的なエスキースなど，専門によっていろいろな形態を採るが，紙に鉛筆やペンで描くということがもっともベーシックなあり方である。いずれにしても，スケッチは，素早く，自発的に，対象の中心的特色を記録する手段である。そのために，スケッチはスケッチを描く行為そのものに意識を取られるようでは，思考が止まってしまう。グラフィカルな表現技法を数多く身につけておくと，思考にも幅がもたらされ，より豊かなアイデア展開を行うことができる。つまり，早く，質の高い問題解決が行える。

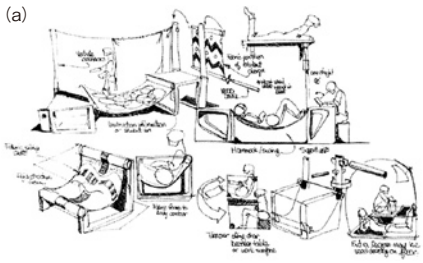
「表現」において，McKimは，

①流れ出るようなスムースな感覚と柔軟性（fluency and flexibility）
②評価・批判を避けること（differ judgement）
③躊躇のない反応（spontaneous response）
④描画の技術（drawing skill）

の4点を留意するべきポイントとしている。

「テスト」段階で，はじめてアイデアを精査することになる。「表現」のクリエイターとしての目から，審査員としての目に視点を変更する。スケッチ群を眺め，それぞれを比較し，要求される基準や条件に合致しているかを評価し，さらには，目指す基準自体を正しく設定し直す。

(a)



(b)

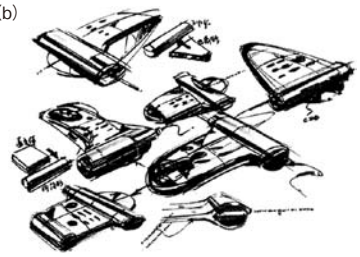


図15　スケッチによるアイデア展開
［(a)R. H. McKim,“Experiences in Visual Thinking”, PWS（1972）,p.154.
(b)清水吉治，“スケッチによる造形の展開”，日本出版サービス（1998）, p.80］

「サイクル」では，テストされたアイデアを，表現方法，表現媒体を変更しながらより詳細にアイデアをつめる，もしくは，もう一度，より多くのアイデアを生成するという判断を行い，「表現」に戻り，そこで生成されたアイデアを，今度は新しいバージョンの基準・条件を使い「テスト」を行う，という展開を繰り返すのである。最終的には，他人や，開発チーム以外の人へ伝達できる完成度の高い「表現」として提案されることになる（図15，図16）。

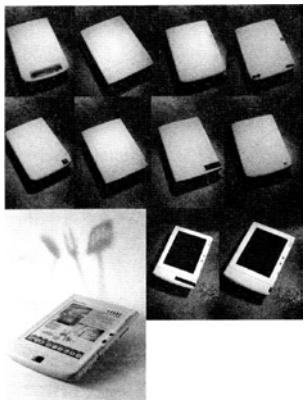


図16　画面スクロール操作部に関するモデル展開
簡易的なモデルからより精巧なモデルへの移行
［写真・日本電気株式会社提供］

3.2　リラックス

アイデアを出すために，基本的な問題として身体と頭の関係を考える必要がある。スポーツ選手は，試合で実力を発揮するためにある程度の精神的緊張を保ちながらも，身体は柔らかく自然体を保っていなくてはならない。前項の「表現」段階においては，アイデアは，直前のアイデアに触発された形で次々と出てくることが望まれる。それには，「①流れ出るようなスムースな感覚と柔軟性」と「③躊躇のない反応」が必要となる。それは，まさにスポーツ選手が状況に機敏に反応していく感覚と近似している。McKimは，この状態を「リラックスした注意（relaxed attention）」とよんだが，自己の意識から離れ，状況に素直に反応し，覚醒しながらも無意識の思考が自動的に働くような状態が，アイデア展開の理想的な状況であろう。

米国の広告業界で活躍したJ. Youngは「アイデアのつくり方」で，以下のように述べている。

「アイデア作成のこの第三段階に達したら，問題を完全に放棄して何でもいいから自分の想像力や感情を刺激するものに諸君の心を移すこと。音楽を聴いたり，劇場や映画に出かけたり，詩や探偵小説を読んだりすることである。第一の段階で諸君は食料を集めた。第二段階ではそれを十分に咀嚼した。いまや消化過程が始まったわけである。そのままにしておくこと。ただし胃液の分泌を刺激することである」

ヤングは，情報収集の徹底を第一段階で行い，第二段階では個々の情報の意味を精査し，それぞれの事実を噛み合わせる努力を行い，やがてその努力も限界に来たときに上述の第三段階が訪れるというのである。第三段階は，「問題を無意識の心に移し諸君が眠っている間にそれが勝手にはたらくのにまかせておく」状態であり，第四段階でアイデアやインスピレーションは予告もなく突然現れるとしている。

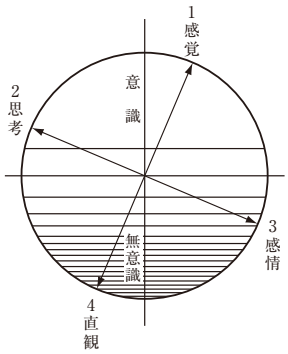


図17　ユングによる四つの心理的機能
［湯浅泰雄，“身体論”，講談社（1990），p.313］

哲学者の湯浅泰雄は，こういった直感について「天才の創造的直感も，それが非日常的な“異常さ”をもつかぎりにおいて，暗い原始的意識の表層への発動を伴ってあらわれてくる」と述べ，さらに「直感は，いわば“霊感”として，心身の低層から能動してくるのである。このとき自己はただ，この直感を受動する道具，あるいは“虚しき容器”，つまり“無我”となって行為するのみである」と，直感と無意識の関係性を説明する。そして湯浅は，ユングの「人間の心理的機能」の図を利用し，直感と無意識の位置を示すとともに，われわれが意識できる「感覚」，「思考」，「感情」の日常的な心理機能と「直感」の違いを明快に現した（図17）。

われわれがいわゆる，ブレークスルーとよばれる洞察を得るためには，「直感」という非論理的な心理過程を経る必要がある。それは，ガイドラインや設計手法の活用だけでは及ばない領域である。形式的に明示された手順は，「直感」を生むための準備として避けて通れないステップであるが，「リラックス」は無意識という強大で広大な心的創造エンジンへ導く戦略的なデザイン手法の一つとして考えても良いであろう。

3.3　具体的方略

以下にあげる，アイデア展開のための具体的方略は，数ある手法の中の一部であるが，製品開発現場においてしばしば利用され，かつ前述のETCプロセスの流れに添ったものである。したがって，アイデア展開には，多様な手法があり以下に限るものではない。たとえば，日本オリジナルのKJ法は有名であるが，探索的状況から，テーマを見出すというところが特徴的であり，その意味で 2. 2 c.のビデオゲームに取り込まれていることもありここでは省略している。

a.　ブレーンストーミング

A. Osbornが提唱した，いまやクラシックなアイデア開発手法である。グループで短時間に大量のアイデアを出すことを目的としており，前項のETCにある「流れ出るようなスムースな感覚と柔軟性」と「良否の判断を避けること」は，ここでも重要な留意事項である。ブレーンストーミングを成功させるためには，参加メンバーがルールをよく知り，ある程度の慣れと積極的な参加意識が必要となる。歴史のある手法のため，多くの微妙に異なるルール・バージョンが存在する。以下は，IDEO社が使用しているものである（説明書きは著者による）。

1.アイデアの評価・批判は避ける（Defer Judgement）

通常の会議においては，一つの意見は即座に評価と批評の対象となる。それゆえ，目の前に出されたアイデアを無批判に受け入れることは，開発者にとって極めて挑戦的な習慣である。ブレーンストーミングが崩壊するとき，このルールが守られないことが多い。

2.他人のアイデアから発想する（Build on the Ideas of Others）

ブレーンストーミングは，共同的創造行為である。アイデアの個人への帰属は意識せず，ほかの参加者のアイデアに対し自由に変更を加えていくことが重要である。

3.トピックから外れない（Stay Focused on the Topic）

話が盛り上がると，議論は主題から外れがちである。アイデア展開の方向性を設定されたトピックに揺り戻す修正を常に行う必要がある。

4.アイデアの量に挑戦する（Go for Quantity）

学校でのテストの成績と異なり，製品開発における良いアイデアと悪いアイデアは表裏一体である。標準的なアイデアは誰でもがすぐに描けるが，ユニークなアイデアを得ようとするならば，数を出すことが一番の早道である。

5.奇抜なアイデアを奨励する（Encourage Wild Ideas）

ユニークでイノベーティブなアイデアは，発生の時点では，奇異に映るものである。常識はずれとも思えるようなアイデアの中に，画期的な解決へのきっかけが含まれている。

6.視覚化する（Be Visual）

ブレーンストーミングは，グループ討議の一形態である以上，言葉がコミュニケーションのベースとなるが，出されたアイデアをスケッチに起こしていくと，参加者のイメージは膨らみやすく会議自体が活性化する。

以上のルールとともに，効果的にブレーンストーミングを行うためには，準備と司会役の適切な進行，そして明確な問題設定が重要である。テーマに対する解釈が様々に可能で，問題状況の認識が参加者間で共有できず，トピックの焦点が不明瞭な場合，参加者はアイデア生成に集中することができない。

【準備】

- 集中できる環境（全員が囲めるテーブル，模造紙を貼れる壁，部外からの遮断等）
- 紙，ペン，多数の色のマーカー，のり，接着テープ，スチレンボード
- 関連資料，関連製品，模型
- 飲料水（血液中の水分量が脳の働きに大きな作用をもっているため）
- 参加者のアサイン（参加者の多彩な属性，4 ～ 8名程度の規模）
- 時間の設定（1時間程度）

【司会の役割】

- 参加者へのテーマ説明
- ルールの説明とブレーンストーミング中のルールの乱れの修正
- 作成されたアイデアの視覚化（スケッチ）
- 作成されたアイデアの通し番号の記入

ブレーンストーミングで十分にアイデアが出されたら，次は評価の段階である。参加メンバー，テーマの属性などの状況によって評価手法は変わってくるが，以下はその一例である。

【評価方法】

- 開発に責任のあるコアメンバーのみによるアイデア選択
- アイデアの分類整理と分類されたグループ内での位置づけ
- 評価チェックリストによる評価
- ポストイットによる人気投票

b.　マインドマップ

マインドマップは，英国の能力開発専門家であるT. Buzanによって開発された思考の記録法である。紙の中心にテーマを書き，そこから自由に連想する言葉を枝分かれさせていく。言葉は，中心から延びた線の上に書き，絵も多用する。一つのトピックに関する，あらゆることを紙の上に出してみて，それらの関連を視覚的に確認できる方法である。論文の構想を練ったり，日常の行動計画を立てたり，または，講義のノート取りや，読書のまとめなどに使われるが，問題解決のためのアイデア展開にも役立つ。

ブレーンストーミングは，グループで共同的に行うアイデア展

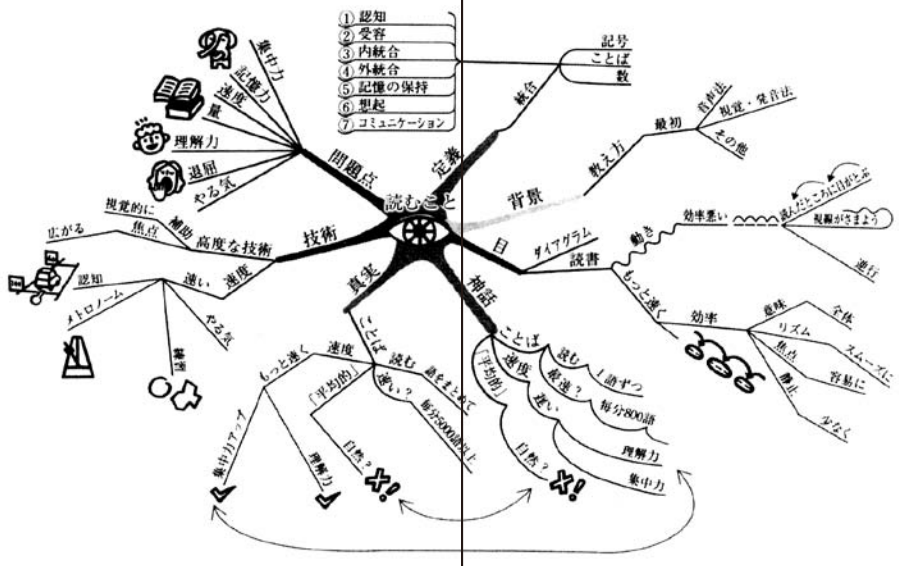


図18　マインドマップの例［T. Buzan,"Use your head", BBC Books（1989）］

開であるが，マインドマップは，個人でブレーンストーミングを行う際の有効なツールとして考えられる。もちろん，何人かと共同で一つのマインドマップを制作することもできる。マインドマップの初心者は，最初の枝分かれに戸惑うが，テーマに対し，5W1H（いつ，どこで，誰が，何を，どのように，なぜ）の要素をあてはめ展開するとつくりやすい（図18）。

c. 属性の分解と結合

モノには，それを定義づける属性がある。たとえば，筆者が使用している腕時計は，チタニウム製で，アナログ式表示で，太陽電池駆動で，竜頭調整式で・・・といくつかの属性で説明できる。これらの属性項目それぞれに，別の選択肢を考え，各属性の中から，任意に選び組み合わせると，まったく別の腕時計ができあがる。表は，前出のAdamsによるボールペンの新たな展開の例である（表1）。

表1　属性分解と結合（ボールペンの例）

現状の属性			
円柱形	プラスチック	分離型キャップ	金属製カートリッジ
可能な選択肢			
多角形	金　属	開閉式キャップ	使い捨て
四角形	ガラス	キャップなし	万年筆形式
数珠状	木	引き込み式	厚紙製カートリッジ
不定形状	紙	消しゴム（修正液）キャップ	インクリフィル

［J. L. Adams,“The Care and Feeding of IDEAS”, Addison-Wesley（1986）, p.112］

これと似た方法に，「形態学的分解」（Morphological Analysis）と名づけられた手法がある。天文学者のF. Zwickyによって開発されたもので，属性要因を選択した後に，それらの組み合せで新たなコンセプトをつくろうとするものである。たとえば，新しいパーソナルな移動手段のコンセプトを考えるにあたり，「動力源」，「乗員の姿勢支持」，「力の伝達媒体」を属性要因と設定し，それぞれの要因に考えられるすべての選択肢を与え，次に，すべての組み合せについて考察するという具合である（図19）。

この二つの方法で得られる組み合せのほとんどは，使い物にならないアイデアになることは容易に予想できるが，しかし，そこにごく少数であるが，イノベーティブなアイデアに発展する可能性が存在している。

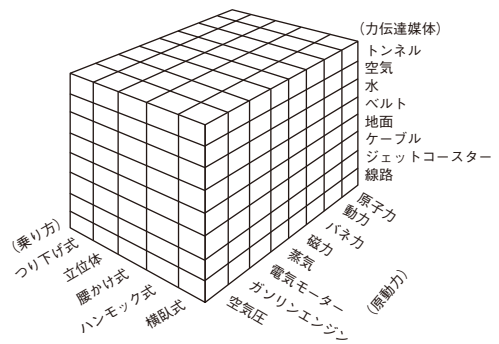


図19　形態学的分解
個人移動のための乗りものの例
［J. L. Adams,“The Care & Feeding of IDEAS”, Addison-Wesley（1986）, p.111］

「アイデアのつくり方」のYoungは，「アイデアは新しい組み合せである」と断言している。そして，「新しい組み合せをつくり出す才能は事物の関連性を見つけ出す才能によって高められる」とアイデア生成を説明している。3.2と重複するが，Youngのアイデア生成の過程は以下の通りである。

①資料集めー当面の課題のための資料と一般的知識の貯蔵を目的とする資料

②心の中で資料に手を加えること（小さいアイデアをカードに書き込み，組み合せを試す）

③孵化段階ー意識の外で何かが自分で組み合せの仕事をやるのにまかせる

④アイデアの実際上の誕生ー〈ユーレカ！わかった！見つけた！〉

⑤アイデアの具体化と展開

製品コンセプトにおいて，それがイノベーティブなものでも，所詮，既存要素の組み合せでしかないのは，Youngの言葉どおりであろう。しかし，多彩な地球上の生物もすべて，四つの塩基配列の違いから起こっていることを思えば，AdamsとZwickyの属性分解的な手法で得られる大量の組み合せは価値がある。実生活の中で真に意味あるものをそこから見つけることは，また別種の創造的行為であり，ここにYoungの「資料集め」や，ニーズ観察が生きてくる。

d. アナロジー／メタファー

アイデアを考える際，強力な心的操作としてアナロジーがある。アナロジーは，新規の問題状況を既知の問題状況との比較から類似性を見つけ，対象状況の問題解決に応用する思考方法である。われわれは，問題を理解する場面においても，アナロジーを利用するし，問題の解決をはかる際にも利用する。デザイナーは，しばしば積極的にアナロジー発想を行い，表現にメタファーとして織り込んでいく。ブレーンストーミングにおいても，問題の本質を表すアナロジー・ターゲットを探すことを目的とする場合も多い。前出ケクレのベンゼン環状分子構造は，夢で蛇が自分の尾を噛んでいたところを見て思いついたというのは，有名な逸話である（図20）。アナロジーが問題解決に果たす役割は，解決をしようとする人がその心的メカニズムを意識するか否かにかかわらず極めて大きい。

アナロジーは，生活のいたるところにその痕跡が見つけられる。詩や諺はまさにアナロジーそのものであるし，日本の庭園は，自然をアナロジーとして抽象化されたものである。将棋やチェスは，戦争をアナロジーとしたゲームであり，プレイヤーは，そこでの差し手のスタイルに己の人生をも投影してしまう。ディズニー映画の「ライオンキング」は，手塚治虫の「ジャングル大帝」をアナロジカルに利用しているのは，明白であるし，黒澤明の「七人の侍」は，ユル・ブリンナーの「荒野の七人」のベースとなった。映画に

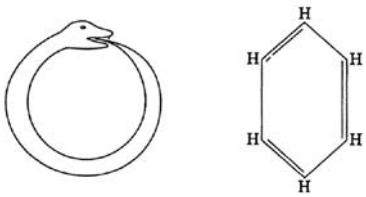


図20　ケクレの夢の中：蛇とベンゼン環の類似
［K. J. Holyoak, P. Thagard,“Mental leaps : analogy in creative thought”, MIT Press（1995）］

しろ，建築にしろ，芸術作品にしろ，アナロジーの応用は，ときには，デッドコピーとして訴訟の対象となり得るし，ときには，オマージュとして作品的価値を認められる。

アナロジー的発想をする際に，思考者に求められるのは，認知科学者のK. HolyoakとP. Thagardによれば，「表面的には異なる状況間にも，同じ抽象的なパターンを見つけ出し引き出す能力」である。千利休は，茶を点て客人をもてなすことに，壮大な自然と社会および人との理想的関係を見出した。茶道では，庭，茶室，道具，一連の所作などすべてが，世界のアナロジカルな凝縮的象徴であり，その要素一つ一つに芸術的奥深さを要求する。そして，それらを結びつける土台が禅的価値観，歴史観，あるいは文化的知識といった大きな枠組みである。茶席に供される菓子は，茶席の主人が設定する題目に合わせて菓子職人が創作するが，季節，当日の客，器などを考慮に入れ，和歌集を辿り，直に自然に触れながら構想を練るという。京都の菓子職人，高家昌昭は，京都の行事，四季の情景を菓子のモチーフとしながらも，その京菓子の特徴は，その表現の徹底した抽象化にあるという。誰が見てもわかるという姿ではなく，価値観を共有するもののみが理解できるという範囲に京菓子のデザインは繊細な感覚で抑えられる（図21）。

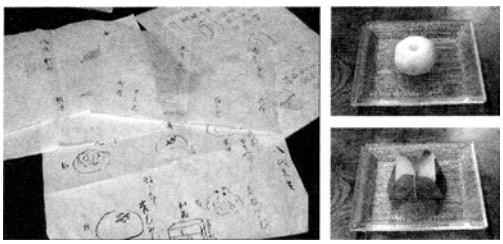


図21　茶席のための菓子のスケッチと菓子
［資料提供：株式会社塩芳軒］

アナロジー的思考は，われわれの生活の様々なレベルでしみわたっているが，G. LakoffとM. Johnsonは，メタファーが，詩や修辞的な表現のみならず，言語そのもの，そして概念体系の本質自体がメタファーであると主張している。「気分は上々だ〈I'm feeling up〉」という，何気ない表現においても「楽しい」という概念と「上」という方向の関連づけを行っている。そう考えると，思考自体がアナロジカルな人の行為であり，表現は常に何らかのメタファーを含んでいることになる。

デスクトップ・メタファーの採用は，コンピュータの機能概念をユーザに伝え，飛躍的に操作性の向上を達成したが，様々なレベルで視覚的なデザインは自動的にメタファーを含んでいくことを，デザイナーは意識するべきであろう。アナロジーが人と人とのコミュニケーションで機能するとき，常に，共通認識，共通価値観という枠組みが存在しているが，製品のコンセプト，機能，デザインも社会の枠組みの中で，機能する意味をもたなければ受け入れられない。アナロジーの効用も，そして落とし穴もそこにある。Lakoffらがいうように，ある事柄にメタファーとしてのイメージを与え，ユーザにメンタルモデルを形成させることは，その事柄のある部分を強調し，ある部分を覆い隠すことになる。さらには，同じシステム内の別の事柄も，そのメタファーとの一貫性が求められるようになり，機能もデザインも可能な世界が狭まってくる。または，一貫性が破綻した場合は，操作体系，意味体系が崩壊する。

アナロジーをアイデア展開のエンジンとして積極的に活用するとともに，評価の段階では，盛り込まれたメタファーと現実状況の整合性を厳しくチェックすることも必要である。

e.　ラピッドプロトタイピング

ETCにおいて，サイクルがまわり，2次元のアイデアスケッチから発展してきたE段階（表現：Express）では，プロトタイピングが必要となってくる。しかし，ここでも「流れ出るようなスムースな感覚と柔軟性」は必要である。ラピッドプロトタイピングと通常のプロトタイピングは，明確に区別される必要がある。プロトタイピングが，フォーマルなプレゼンテーション・ツールであるのに対し，ラピッドプロトタイピングは，あくまで開発を前に進めるための，あくまで開発チーム用のものである。立体的なアイデアスケッチとしてのモデル，あるいは画面上の部分的ソフトウェア動作モデルなどがこれにあたる。物理的なモデルの素材は，段ボール紙やスチレンペーパー，発泡スチレン，発砲アクリル，木材，輪ゴムなど，めんどうなセッティングが必要な工作機械を使用しなくても加工できる物を使用する。ときには，市販の物を部分的に代用したり，レゴなどの組み立ておもちゃも，目的次第では利用できる。カッターや定規，ヤスリ，接着剤，接着テープなどが，おもな工具である。ソフトウェアのラピッドプロトタイピングは，紙芝居やパラパラ漫画などがもっとも簡単なものである。以前は，アップルコンピュータ社のハイパーカードが，初期プロトタイピングとしてはよく利用されていたが，現在は，入手困難である。現状では，Macromedia社のディレクターや，フラッシュ，または，Microsoft社のビジュアルベーシックといった本格的なオーサリングソフトや，動画作成ソフトに頼らざるを得ない。

IDEO社によれば，ラピッドプロトタイピングの秘訣は，「乱雑」なことであるという。そして，制作する意図と目的をはっきりもつことが必要であるとしている。つまり，構造を見たいのか，外観をチェックしたいのか，電気回路的動作の確認なのか，といったプロトタイプの目的をはっきりさせ，それに合わせた素材を用いてラフにとにかく早くつくる。そして，そこに次々と修正を加えていけることが重要である。こういった素早く，しかもフレキシブルなラピッドプロトタイピングは，ブレーンストーミングを強力に推進する材料を提供し，問題の早期発見につながっていく。

M. Schrageは，企業のプロトタイプ文化の比較を行い，1990年代の米国のビッグ3とトヨタのアプローチの違いを紹介している。米国では，繊細かつ高価なクレイ・モデルをつくったうえでそれをデジタイザーでCADに入力していたが，トヨタは，デザイナーにCADを使ってデザインさせ，CADとNCマシーンによって，クレイ・モデルが制作されていたのである。クレイ・モデルは，一度完成すると，その修正は時間がかかるが，CADでの修正は容易であり，その出力としてのクレイ・モデルも比較的早くできてしまう。結果として，トヨタは，ビッグ3に比べ，ETCサイクルを数倍も回転させたうえで，製品化が行えたのである。

ラピッドプロトタイピングは，開発チーム内での利用を主眼においたものではあるが，ラポールを築き上げ，開発チームの準メンバーとなっているユーザが存在する場合，Buurの「即興的ビデオシナリオ」などの現場でのロールプレイングの小道具としても有効に活用できる。

f.　シナリオ

ソフトウェアにおけるラピッドプロトタイピングにおいて，紙芝居やオーサリングソフトの使用について触れたが，映画製作におけるアイデア検討では，ストーリーボードという手法が標準的に用いられてきた。映画などの時間軸を伴う制作物においては，本格的に高価なフィルムと役者（セル画），スタジオを使って後戻りが困難な撮影を行う前に，十分な検討を繰り返す必要がある。

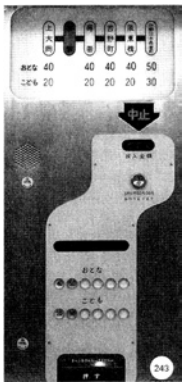


図22　柳宗理による横浜市営地下鉄自動券売機（1973）
［セゾン美術館，日本経済新聞社編，“柳宗理のデザイン－戦後デザインのパイオニア”，河出書房新社（1998），p.263］

ストーリーボードは，前後のつながり，キーフレームのイメージなどを創造し，チームで共有し，変更を加えていくデザインメディアである。製品のデザインにおいても，ユーザとの間で時間軸を伴った設計が必要である。いすやコップといった製品を考える場合，製品は基本的に不変であるが，シャープペンシルという比較的シンプルな製品を使う場合ですら，ユーザが状況に応じて芯の調整や補充という行為を行う必要が発生する。図22は柳宗理の横浜地下鉄開業当時の券売機のデザインであるが，見事にユーザとシステムの関係性を時間軸に添ってデザインしている。現代の製品は，コンピュータプログラムやネットワークが複雑に絡んだユーザとのやり取りを必要とするものが多くなってきている。基本的な製品の機構，操作方法が定まったら，対象ユーザの属性，典型的な使用場面などを設定し，ユーザが環境の中で製品を使って一連タスクを開始してから終了するまでのストーリーボードを作成すると，製品アイデアと問題状況との整合状況を確認できる（図23）。

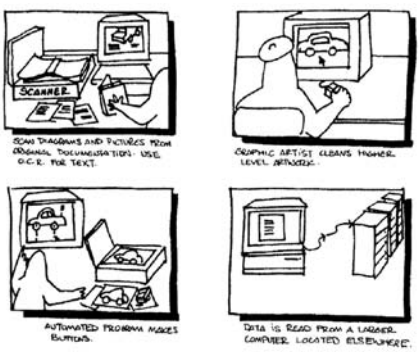


図23　ローリー・ヴァーテルニーによるストーリーボード
［T. Winograd,“Bringing design to software”, ACM Press（1996）］

4　むすび

本章では，製品開発プロセスの初期段階の目的と方法について，おもに論じた。

探索的段階ともいえるこのフェーズでは，製品コンセプト，そして，基本的な特色を決定づける重要な段階であるが，溢れる二次的情報の処理，過去の成功と失敗の体験，他社の動き，権威的な意見，企業内の政治的な思惑など，多くの要因が複雑に絡み合い，ともするとそれらの妥協点を探ることに時間を費やしてしまう。探索的という言葉自体，方法論が明確でなく状況依存的であることを含意し，その行為プロセス自体が見過ごされてしまう傾向をもつが，その目的はユーザニーズの定義にあることを明確に意識する必要があるだろう。ニーズを定義するとは，ユーザの問題状況を新たな構図に定めることであり，リフレーミングを行うことである。その目的のために，われわれが乗り越えなくてはならない認知的な問題，社会的な問題と，開発チームで共有できる可塑的な探索手法を紹介した。

開発初期の探索段階における成果は，必ずしも一つの製品に収束されるものではないだろう。根源的なニーズは，違った形態を伴っていくつかの解決案，つまりいくつかの製品プロジェクトに結びつく可能性がある。こういった，応用可能性の高いベーシックなニーズ調査を継続的に行うことも戦略的な方法であると考えられる。

ユーザニーズを理解したうえで，問題状況に革新的な変化をもたらすアイデアを創造することが，デザイナーとエンジニアの役割である。チームのダイナミクスを活かし，企業の組織力を最大限に利用するのが，メーカの開発である。問題の理解，ソリューションプロセスを共有できる思考のプラットフォームが必要である。アイデアの展開（Ideation）とアイデアの評価（Evaluation）を，意識的に区別することも，組織的にアイデアを生み出すときには重要である。アイデアの生成と評価の繰り返しを，多様な媒体，思考法を柔軟に取り入れながら開発を進めることが，イノベーティブな製品へとつながる設計プロセスと考える。

引用・参考文献

1）A. H. Maslow，小口忠彦 監訳，“人間性の心理学”，産能大学出版部（1987），p.55-79.
2）J. L. Adams，“Conceptual Blockbusting”，Addison－Wesley（1986），p.13-81.
3）B. Edwards，北村孝一 訳，“脳の右側で描け”，エルテ出版（1994），p.61-80.
4）佐々木正人，“アフォーダンス－新しい認知の理論”，岩波書店（1994），p.47-52.
5）E. S. Reed，佐々木正人 監修，細田直也 訳，“アフォーダンスの心理学－生態心理学への道”，新曜社（2000），p.41-57.
6）後藤武，佐々木正人，深澤直人，“デザインの生態学－新しいデザインの教科書”，東京書籍（2004），p.163-165.
7）佐藤郁哉，“フィールドワークの技法－問いを育てる，仮説をきたえる”，新曜社（2002），用語解説ページ
8）S. Squires，B. Byrne，“Creating Breakthrough Ideas”，Bergin & Garvey（2002），p.104-114.
9）R. A. Faste，京都工芸繊維大学における特別講演 “Teaching Observation”での内容（2002）
10）W. S. Green，P. W. Jordan，“Pleasure With Products : Beyond Usasbility”，Taylor & Francis（2002），p.182-183.

11）J. Buur，T. Binder，Eva Brandt，Taking Video beyond ‘Hard Data’ in User Centered Design. In Tutorial Notes，Interact 2001，www.interact 2001.org/Tokyo 2001.
12）川喜田二郎，“発想法”，中公新書（1967）
13）T. Kelley，“The Art of Innovation”，Currency / Doubleday（2001），p.92-93.
14）R. H. McKim，“Experiences in Visual Thinking”，PWS（1972），p.1-13，p.38-44，p.122-128.
15）J. W. Young，今井茂雄　訳，“アイデアのつくり方”，TBSブリタニカ（1988），p.27-55.
16）湯浅泰雄，“身体論－東洋的心身論と現代”，講談社（1990），p.253-274，p313.
17）IDEO，“IDEO University-Engineering Innovation Workshop in Tokyo（1993）”，p.7-9.
18）T. Buzan，佐藤哲，田中美樹 訳，“頭がよくなる本”，東京図書（1997）
19）T. Buzan，田中孝顕 訳，“これが驚異のマインド・マップ放射思考だ！！－これで他人を決定的に引き離すことができる”，騎虎書房（1996）
20）V. North，T. Buzan，田中美樹，佐藤哲 訳，“頭の取扱説明書”，東京図書（1999）
21）J. L. Adams，“The Care and Feeding of IDEAS”，Addison－Wesley（1986），p.111-112.
22）K. J. Holyoak，P. Thagard，鈴木宏昭，河原哲雄 監訳，“アナロジーの力”，新曜社（1998），p.34.
23）G. Lakoff，M. Johnson，渡辺昇一，楠瀬淳三，下谷和幸 訳，“レトリックと人生”，大修館書店（1986），p.4-31.
24）M. Schrage（T. Winograd，瀧口範子 訳），“ソフトウェアの達人たち－認知科学からのアプローチ”，アジソン・ウェスレイ（1998），p183-189.